

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219729
(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl. H04L 27/20
H04J 3/00
H04L 5/16
H04L 27/22

(21)Application number : 08-024302
(22)Date of filing : 09.02.1996

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22) Date of filing : 09.02.1996

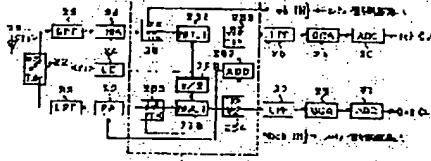
(72)Inventor : SEKIDO TETSUYA

(54) RADIO MODULATOR/DEMODULATOR CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio modulator/demodulator circuit capable of reducing circuit scale and cost by sharing an orthogonal demodulator and an orthogonal modulator in a transmitter-receiver to be applied for a communication terminal equipment used in an TDD-type radio communication system.

SOLUTION: An orthogonal modulator/demodulator 25 is constituted of transmission/reception change-over switches 251-254, multipliers 255 and 256, an adder 257 and a 90° phase shift equipment 258. In the orthogonal modulator/ demodulator 25, the transmission/reception change-over switches 251-254 are changed-over and controlled by a transmission/reception change-over signal inputted from a control part. In the case of being connected to a reception side (RX), the orthogonal demodulator is constituted for a receiving circuit part by the multipliers 255 and 256 and the 90° phase shift equipment 258. In the case of being connected to a transmission side (TX), the orthogonal modulator is constituted for a transmitting circuit part by the multipliers 255 and 256, the adder 257 and the 90° phase shift equipment 258.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-219729

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int. C.I. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L	27/20		H 0 4 L	27/20
H 0 4 J	3/00		H 0 4 J	3/00
H 0 4 L	5/16		H 0 4 L	5/16
	27/22			27/22

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-24302
 (22)出願日 平成8年(1996)2月9日

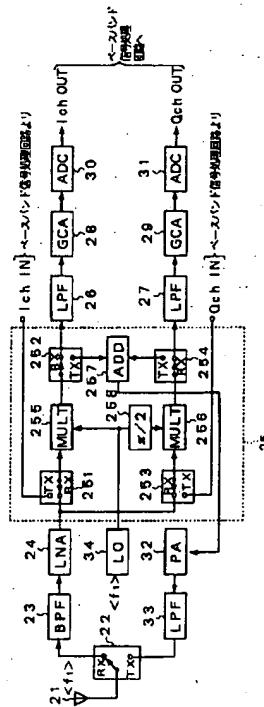
(71)出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
 (72)発明者 関戸 哲也
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
 (74)代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

(54)【発明の名称】無線変復調回路

(57)【要約】

【課題】 本発明は、TDD方式の無線通信システムに用いる通信端末機に適用される送受信装置内の直交復調器と直交変調器を共通化して、回路規模の減少とコスト低下を図る無線変復調回路を提供することである。

【解決手段】 直交変復調器251は、送信／受信切換スイッチ251～254、掛算器255、256、加算器257及び90°移相器258により構成されている。直交復調器25では、送信／受信切換スイッチ251～254が、図示しない図外の制御部から入力される送信／受信切換信号により切換制御され、受信側(RX)に接続されている場合は、掛算器255、256及び90°移相器258により受信回路部に対して直交復調器を構成し、送信側(TX)に接続されている場合は、掛算器255、256、加算器257及び90°移相器258により送信回路部に対して直交変調器を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 TDD方式の無線変復調回路において、
入力信号を搬送波周波数帯域のローカル信号と乗算して
出力するI相乗算器と、
入力信号を $\pi/2$ 位相シフトした前記ローカル信号と乗
算して出力するQ相乗算器と、
第1及び第2の入力信号を加算して送信信号として出力
する加算器と、
受信時に受信信号を前記I相乗算器及びQ相乗算器のそ
れぞれに入力信号として入力するとともに、該それぞれ
の乗算器からの出力をI相及びQ相ベースバンド信号と
してそのまま出力し、送信時にI相及びQ相のベースバ
ンド信号を前記I相乗算器及びQ相乗算器に入力すると
ともに、該それぞれの乗算器からの出力を前記加算器の
第1及び第2の入力信号として入力するように前記それ
ぞれの乗算器の入出力を切り替える切替回路と、
を有することを特徴とする無線変復調回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、TDD方式の無線
通信システムに用いる通信端末機に適用される無線変復
調回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のTDD (Time Division Duplex :
時分割多重) 方式の無線通信システムに用いる通信端末
機に適用される送受信装置においては、送信系の変調方
式として間接変調方式あるいは直接変調方式があり、受
信系の復調方式としてヘテロダイイン方式あるいはダイレ
クトコンバージョン方式があり、送受信装置としては各
変調方式と復調方式の組み合せが可能である。

【0003】 このような従来の各変調方式及び復調方式
を利用した送受信装置としては、例えば、図4に示すよ
うに、復調方式に時分割多重ダイレクトコンバージョン
方式（直交変調方式）を利用して、変調方式に直交変調方
式を利用した回路構成のものがある。

【0004】 この図4において、送受信装置1は、アン
テナ2を受信回路部側(RX)と送信回路部側(TX)
の一方に切り替えて接続するスイッチ3と、バンドパス
フィルタ(BPF)4、ローノイズアンプ(LNA)
5、直交変調器6、ローパスフィルタ(LPF)7、
8、ゲインコントロールアンプ(GCA)9、10及び
アナログ-デジタル変換器(ADC)11、12により構成さ
れた受信回路部と、ローパスフィルタ(LPF)
13、電力増幅器(PA)14及び直交変調器15によ
り構成された送信回路部と、直交変調器6と直交変
調器15にチャネル選択用の局部発振信号を供給する局
部発振器(LO)16と、により構成されている。

【0005】 アンテナ2より受信した無線信号は、スイ
ッチ3を介して受信回路部に入力され、受信回路部のバ
ンドパスフィルタ(BPF)4により搬送波周波数帯を

含む所定周波数帯の信号が抽出され、ローノイズアンプ
(LNA)5により所定の増幅率で増幅され、 90° 移
相器($\pi/2$)6a及び掛算器(MULT)6b、6c
により構成された直交変調器6によりベースバンド帯域
のベースバンド信号I, Qに変換される。このベースバ
ンド信号I, Qは、それぞれローパスフィルタ(LPF)
7、8、ゲインコントロールアンプ(GCA)9、
10及びアナログ-デジタル変換器(ADC)11、
12により構成されたベースバンド処理回路により帯域
制限及びディジタル信号に変換されて、図外のベースバ
ンド信号処理回路に送られる。

【0006】 ゲインコントロールアンプ(GCA)9、
10では、ローパスフィルタ(LPF)7、8から入力
されるベースバンド信号I, Qの各信号強度に対応して
アナログ-デジタル変換器(ADC)11、12へ入力する最適な入力レベルに制御する回路である。

【0007】 一方、送信時は、図外のベースバンド信号
処理回路から入力されたベースバンド信号I, Qは、掛
算器(MULT)15a、15b、加算器(ADD)1
5c及び 90° 移相器($\pi/2$)15dにより構成され
た直交変調器15により直接変調され、電力増幅器(PA)
13により所定増幅率で増幅され、ローパスフィル
タ(LPF)13によりスプリアス成分(主搬送波周波
数近傍に発生する余分な周波数信号成分)が除去された
後、スイッチ3のTXポートを介してアンテナ2から搬
送波周波数帯に応じた無線信号として送信される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このよ
うな従来のTDMA-TDD方式の無線通信システムに
用いる通信端末機に適用される図4に示した送受信装置
にあっては、受信回路部と送信回路部にそれぞれ直交復
調器6と直交変調器15を備える回路構成となっていた
ため、回路構成の複雑化及び回路規模の増大を招き、送
受信装置のコスト高を招くという問題があった。

【0009】 本発明の課題は、TDD方式の無線通信シ
ステムに用いる通信端末機に適用される送受信装置内の
直交復調器と直交変調器を共通化して、回路規模の減少
とコスト低下を図る無線変復調回路を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、
TDD方式の無線変復調回路において、入力信号を搬送
波周波数帯域のローカル信号と乗算して出力するI相乗
算器と、入力信号を $\pi/2$ 位相シフトした前記ローカル
信号と乗算して出力するQ相乗算器と、第1及び第2の
入力信号を加算して送信信号として出力する加算器と、
受信時に受信信号を前記I相乗算器及びQ相乗算器のそ
れぞれに入力するとともに、該それぞれの乗算器からの出
力をI相及びQ相ベースバンド信号としてそのまま出力し、
送信時にI相及びQ相のベースバ

ンド信号を前記I相乗算器及びQ相乗算器に入力とともに、該それぞれの乗算器からの出力を前記加算器の第1及び第2の入力信号として入力するように前記それぞれの乗算器の入出力を切り替える切替回路と、を有することを特徴としている。

【0011】この請求項1記載の発明の無線変復調回路によれば、TDD方式の無線変復調回路において、入力信号を搬送波周波数帯域のローカル信号と乗算して出力するI相乗算器と、入力信号を $\pi/2$ 位相シフトした前記ローカル信号と乗算して出力するQ相乗算器と、第1及び第2の入力信号を加算して送信信号として出力する加算器と、が備えられ、切替回路により、受信時には受信信号が前記I相乗算器及びQ相乗算器のそれぞれに入力信号として入力されるとともに、該それぞれの乗算器からの出力がI相及びQ相ベースバンド信号としてそのまま出力され、送信時にはI相及びQ相のベースバンド信号が前記I相乗算器及びQ相乗算器に入力されるとともに、該それぞれの乗算器からの出力が前記加算器の第1及び第2の入力信号として入力されるように前記それぞれの乗算器の入出力が切り替えられる。

【0012】したがって、従来のTDD方式の無線通信システムに用いる通信端末機に適用される無線変復調回路において、受信回路部に設けられていた直交復調回路と、送信回路部に設けられていた直交変調回路と、を別々に設ける必要がなくなり、直交復調回路と直交変調回路を直交変復調器としてまとめて構成することができ、回路規模を削減することができるとともに、送受信装置の製造コストを低減することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。30

【0014】図1～図3は、本発明を適用した無線変復調回路の一実施の形態を示す図である。

【0015】まず、構成を説明する。

【0016】図1は、本実施の形態の送受信装置20の要部回路のブロック構成を示す図である。

【0017】この図1において、送受信装置20は、アンテナ21と、切換スイッチ22と、バンドパスフィルタ23、ローノイズアンプ24及び直交変復調器25により構成された受信回路部と、ローパスフィルタ26、27、ゲインコントロールアンプ28、29及びアナログデジタル変換器30、31により構成されたベースバンド処理回路部と、直交変復調器25、電力増幅器32及びローパスフィルタ33により構成された送信回路部と、局部発振器34と、により構成されている。

【0018】切換スイッチ22は、図示しない国外の制御部から入力される送信／受信切換信号により切換制御され、アンテナ21を受信回路部側と送信回路部側の一方に切り換えて接続する。

【0019】バンドパスフィルタ(BPF)23は、搬

50

送波周波数帯信号から受信妨害波を除去する周波数特性を有し、アンテナ32により受信した無線信号から受信妨害波を除去して、搬送波周波数帯信号を抽出してローノイズアンプ24に出力する。

【0020】ローノイズアンプ24(LNA)は、バンドパスフィルタ23から入力される搬送波周波数帯信号を所定の増幅率で増幅して直交変復調器25に出力する。

【0021】直交変復調器25は、送信／受信切換スイッチ251～254、掛算器255、256、加算器257及び 90° 移相器258により構成されている。直交変復調器25では、送信／受信切換スイッチ251～254が、図示しない国外の制御部から入力される送信／受信切換信号により切換制御され、受信側(RX)に接続されている場合は、掛算器255、256及び 90° 移相器258により受信回路部に対して直交復調器を構成し、送信側(TX)に接続されている場合は、掛算器255、256、加算器257及び 90° 移相器258により送信回路部に対して直交変調器を構成する。

【0022】すなわち、直交変復調器25は、受信回路部に対して直交復調器として機能する場合は、ローノイズアンプ24で増幅された搬送波周波数帯信号が送信／受信切換スイッチ251、253を通して掛算器255、256に入力されると、掛算器255では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号 $< f_1 >$ と乗算されてベースバンド帯域のベースバンド信号Iに変換され、掛算器256では局部発振器34で生成された受信波と同一の周波数信号 $< f_1 >$ が、さらに 90° 移相器258により 90° 移相された $\pi/2$ 周波数信号と乗算されてベースバンド帯域のベースバンド信号Qに変換され、その変換された各ベースバンド信号I、Qが送信／受信切換スイッチ252、254を通してベースバンド処理回路部に出力される。

【0023】また、直交変復調器25は、送信回路部に対して直交変調器として機能する場合は、図示しない国外のベースバンド信号処理回路で生成されたベースバンド信号I、Qが送信／受信切換スイッチ252、254を通して掛算器255、256に入力されると、掛算器(MULT)255では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号 $< f_1 >$ と乗算されて変調され、掛算器(MULT)256では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号 $< f_1 >$ が、さらに 90° 移相器258により 90° 移相された $\pi/2$ 周波数信号と乗算されて変調され、この掛算器255、掛算器256で変調された各変調信号が加算器(ADD)257で加算されて電力増幅器32に出力される。

【0024】ベースバンド処理回路部は、ローパスフィルタ(LPF)26、27により直交変復調器25で復調されたベースバンド信号I、Qから受信希望波以外の信号の除去を行い、ゲインコントロールアンプ(GC)

A) 28、29によりローパスフィルタ26、27から入力されるベースバンド信号I, Qの各信号強度に対応して最適な入力レベルに設定し、アナログーデジタル変換器(ADC)30、31によりベースバンド信号I, Qをデジタル信号に変換して、図外のベースバンド信号処理回路に出力する。

【0025】送信回路部は、電力増幅器(PA)32により直交変復調器25で変調された変調信号を所定の出力レベルまで増幅し、ローパスフィルタ(LPF)33によりその変調信号のスプリアス成分を除去した後、スイッチ22のTXポートを介してアンテナ21から搬送波周波数帯に応じた無線信号として送信する。

【0026】局部発振器(LO)34は、受信波と同一の周波数信号<f1>を直交変復調器25内の掛算器255と90°移相器258に供給する。

【0027】また、上記直交変復調器25内の掛算器255、256の具体的な回路構成を図2に示す。この図2は、トランジスタ回路で掛算器を構成した例であり、トランジスタQ1, Q2の各ベース電極に局部発振器(LO)34からの周波数信号<f1>、あるいは90°移相器258で90°移相されたπ/2周波数信号を入力し、共通接続したエミッタ電極に定電流源I0を接続するとともにローノイズアンプ(LNA)24からの搬送波周波数帯信号を入力することにより、各トランジスタQ1, Q2の各コレクタ電極からの差動出力を、復調時にはベースバンド信号I, Qとして出力し、変調時には変調信号として出力する。

【0028】なお、この掛算器255、256の回路構成の場合、送受信時の直交変復調で共用されるため、共通エミッタ電極に接続した定電流源I0は、送信時の直交変調にも使用できるように大きな定格出力のものを必要とする。

【0029】次に、本実施の形態の動作を説明する。

【0030】まず、受信時の動作について説明する。

【0031】アンテナ21に無線信号<f1>を受信した場合は、切換スイッチ22が受信回路部側に切り換えられ、バンドパスフィルタ23により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出されてローノイズアンプ24に出力され、ローノイズアンプ24により所定増幅率で増幅されて直交変復調器25に出力される。

【0032】そして、増幅された搬送波周波数帯信号は、直交変復調器25内の送信/受信切換スイッチ251～254の受信側への切り換えで掛算器255、256及び90°移相器258から構成される直交復調器により、掛算器255では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号<f1>と乗算されてベースバンド帯域のベースバンド信号Iに変換され、掛算器256では局部発振器34で生成された受信波と同一の周波数信号<f1>が、さらに90°移相器258により90°移相されたπ/2周波数信号と乗算されてベースバン

ド帯域のベースバンド信号Qに変換され、その変換された各ベースバンド信号I, Qが送信/受信切換スイッチ252、254を通してベースバンド処理回路部に出力される。

【0033】そして、ベースバンド処理回路部では、直交変復調器25で復調されたベースバンド信号I, Qは、ローパスフィルタ26、27により受信希望波以外の信号の除去が行われ、ゲインコントロールアンプ28、29によりベースバンド信号I, Qの各信号強度に対応して最適な入力レベルに設定され、アナログーデジタル変換器30、31によりベースバンド信号I, Qがデジタル信号に変換されて、図外のベースバンド信号処理回路に出力される。

【0034】次いで、送信時の動作について説明する。

【0035】送信時は、切換スイッチ22が送信回路部側に切り換えられ、直交変復調器25内の送信/受信切換スイッチ251～254の送信側への切り換えで掛算器255、256、加算器257及び90°移相器258により構成される直交変調器に、図示しないベースバンド信号処理回路からベースバンド信号I, Qが送信/受信切換スイッチ251、253を通して入力されると、掛算器255では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号<f1>とベースバンド信号Iが乗算されて変調され、掛算器(MULT)256では局部発振器34で生成された受信波と同一周波数信号<f1>が、さらに90°移相器258により90°移相されたπ/2周波数信号とベースバンド信号Qが乗算されて変調され、この掛算器255、掛算器256で変調された各変調信号が加算器257で加算されて電力増幅器32に出力される。

【0036】そして、送信回路部では、電力増幅器32により直交変復調器25で変調された変調信号が所定の出力レベルまで増幅され、ローパスフィルタ33によりその増幅された変調信号のスプリアス成分が除去された後、スイッチ22のTXポートを介してアンテナ21から搬送波周波数帯に応じた無線信号として送信される。

【0037】以上のように、本実施の形態の送受信装置20では、掛算器255、256、加算器257及び90°移相器258を備え、この各回路ブロックの接続関係を受信回路部に対して直交復調器として接続し、あるいは送信回路部に対して直交変調器として接続する送信/受信切換スイッチ251～254を備えた直交変復調器25としたため、従来から直交復調器及び直交変調器で利用されていた掛算器、加算器及び90°移相器を共有して本発明の直交変復調器25を容易に構成することができる。

【0038】したがって、従来の受信回路部に設けられていた直交復調回路と、送信回路部に設けられていた直交変調回路と、を別々に設ける必要がなくなり、直交復調回路と直交変調回路を直交変復調器25としてまとめ

て構成することができ、回路規模を削減することができるとともに、送受信装置20の製造コストを低減することができる。

【0039】なお、上記実施の形態の図2に示した掛算器255、256を構成するトランジスタ回路では、定電流源10は送信時の直交変調にも使用できるように大きな定格出力のものを必要としたが、この場合、定電流源10では、受信時の直交復調に際しても送信時の同様の電流が消費される。この消費電流を抑制するため、例えば、図3に示すような回路構成の掛算器255、256が考えられる。

【0040】この図3の回路では、送信時の直交変調用の定格出力が大きい定電流源10と、受信時の直交復調用の定格出力が小さい定電流源11を設け、この各定電流源10、11を切換スイッチSWにより送信時と受信時で切り換えて接続することにより、受信時の直交復調時の消費電流を抑制することができる。

【0041】

【発明の効果】請求項1記載の発明の無線変復調回路によれば、従来のTDD方式の無線通信システムに用いる通信端末機に適用される無線変復調回路において、受信回路部に設けられていた直交復調回路と、送信回路部に設けられていた直交変調回路と、を別々に設ける必要がなくなり、直交復調回路と直交変調回路を直交変復調器としてまとめて構成することができ、回路規模を削減することができるとともに、送受信装置の製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した送受信装置の回路ブロック構成を示す図。

【図2】図1の掛算器をトランジスタ回路で構成した場合の回路構成を示す図。

【図3】図1の掛算器をトランジスタ回路で構成した場合のその他の回路構成を示す図。

【図4】従来の無線通信システムに用いる通信端末機に適用される送受信装置の回路構成図。

【符号の説明】

- 20 送受信装置
- 21 アンテナ
- 22 切換スイッチ
- 23 バンドパスフィルタ
- 24 ローノイズアンプ
- 25 直交変復調器
- 26, 27 ローパスフィルタ
- 28, 29 ゲインコントロールアンプ
- 30, 31 アナログ-デジタル変換器
- 32 電力増幅器
- 33 ローパスフィルタ
- 34 局部発振器
- 251～254 送信／受信切換スイッチ
- 255, 256 掛算器
- 257 加算器
- 258 90° 移相器

10

20

26

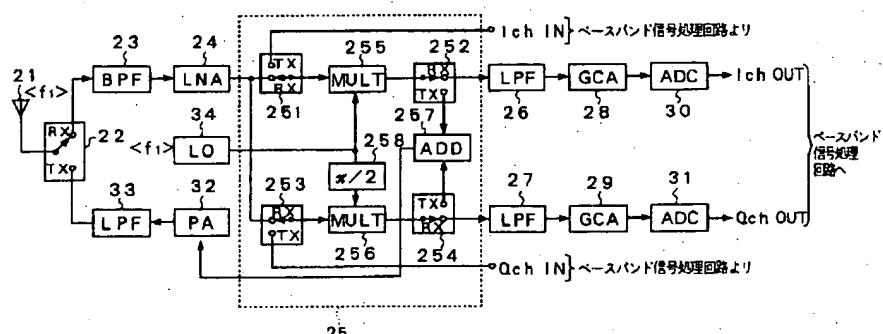
28

30

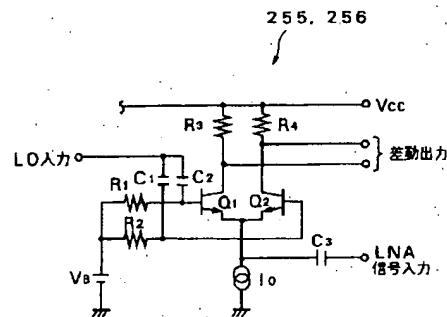
ベースバンド信号処理回路より

ベースバンド
信号処理
回路へ

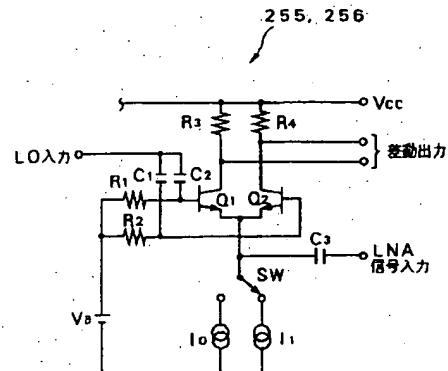
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

